

ТЕСТУВАННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ МОДЕЛІ РЕФЛЕКСІЇ ДРУГОГО РАНГУ БІПОЛЯРНОГО ВИБОРУ

К. С. Коваленко¹, С. А. Смірнов¹

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Анотація

В даній роботі розглянуто основні поняття рефлексії, введення неперервної моделі та її тестування, на прикладі експерименту Поултона і Симмондса. Зроблені висновки відносно результатів тестування неперервної моделі. Актуальність даної роботи полягає в тому, що при побудові систем підтримки прийняття рішень необхідно формалізувати в об'єктивних термінах її внутрішній аспект, пов'язаний з тим, що до складу системи входять люди, що володіють свободою волі і свободою вибору.

Ключові слова: Рефлексія, Іntenція, Вибір, Модель, Альтернатива

Основні терміни та поняття

Під рефлексією розуміють здатність суб'єкта займати позицію спостерігача по відношенню до своїх думок, почуттів і поведінки. Ми розглянемо трирівневу модель рефлексії [2] і підхід до формалізації рефлексивної поведінки, заснований на цій моделі. У будь-якій ситуації чоловік піддається впливу зовнішнього світу. Отримуючи деякі імпульси від зовнішнього середовища, людина реєструє і усвідомлює далеко не всі, тому, здійснюючи деякий вчинок, він часто не може пояснити, що побудило його до скоєння цієї дії. Таке несвідоме сприйняття суб'єктом імпульсів зовнішнього середовища будемо називати тиском зовнішнього світу. Позначимо його x_1 . Кожна людина має деякий досвід функціонування в зовнішньому середовищі. Досвід створює у нього психологічну установку – очікуваний тиск зовнішнього світу, який буде різним у різних ситуаціях. Ці минулі знання людини, очікуваний тиск зовнішнього середовища, психологічна установка утворюють другий рівень моделі суб'єкта. Позначимо його змінною x_2 . Кожна людина функціонує в зовнішньому світі, маючи свої власні бажання. Плани і бажання відображають уявлення людини про сформовану ситуацію і про себе самого в цій ситуації. Вони породжують інтенції суб'єкта – прагнення виконати деяку дію. Іntenції суб'єкта, його плани і бажання знаходяться на третьому рівні моделі. Позначимо їх x_3 .

1. Модель рефлексії

Розглянемо модель, коли суб'єкт стоїть перед вибором однієї з двох альтернатив, з яких одна оцінюється позитивно, інша – негативно. Вводяться дві змінні $x_1, x_2 \in \{0, 1\}$. Введемо булеву функцію X_1 , що описує вибір суб'єкта. Якщо суб'єкт не має жодного уявлення про зовнішнє середовище, то його готовність до вибору буде описуватися простою рівністю $X_1 = F(x_1)$. Тоді він може підкорятися тиску світу $F(x_1) = x_1$ або діяти завжди наперекір

йому $F(x_1) = \bar{x}_1$. У всіх цих випадках поведінка суб'єкта не залежить від його внутрішнього світу. Він не рефлексує ситуації, тому така модель описує суб'єкта без рефлексії. Модель рефлексії першого рангу описується функцією $X_1 = F(x_1, x_2)$, де x_1 – оцінка тиску зовнішнього світу в сторону вибору однієї з альтернатив; x_2 – деяка «внутрішня модель» суб'єкта з його уявленням про себе в момент вибору. Найпростіша модель суб'єкта з рефлексією будується, виходячи з двох фундаментальних припущень. Перше: якщо вплив зовнішнього світу позитивно, то суб'єкт завжди готовий до позитивного вибору $F(1, x_2) = 1$. В даній теорії виключаються ситуації, коли людина здатна здійснювати погані вчинки, навіть якщо він не піддається негативному впливу ззовні і розглядаються тільки «погані» ситуації, коли світ схиляє суб'єкта до дій, які мають негативні оцінки. Друге припущення: суб'єкт здатний протистояти негативному впливу середовища $F(0, x_2) = \bar{x}_2$. З цих двох рівностей отримуємо таблицю істинності булевої функції (табл. 1), що описує можливості вибору суб'єкта в ситуації вибору між негативним і позитивним діями. Звідси випливає, що модель рефлексії першого рангу являє собою імплікацію (1): $X_1 = F(x_1, x_2) = x_2 \rightarrow x_1 = \bar{x}_2 \vee x_1$, яка показує, як виробляється готовність до вибору під впливом зовнішнього середовища та психологічної установки суб'єкта без урахування його планів і бажань. Модель рефлексії другого рангу виходить шляхом підстановки виразу $x_3 \rightarrow x_2$ на місце x_2 у формулі (1), де x_3 – представлення суб'єкта про свої бажання і плани в даній ситуації, x_2 – його оцінка ситуа-

Табл. 1. Таблиця істинності булевої функції

x_1	x_2	$F(x_1, x_2)$
1	1	1
1	0	1
0	1	0
0	0	1

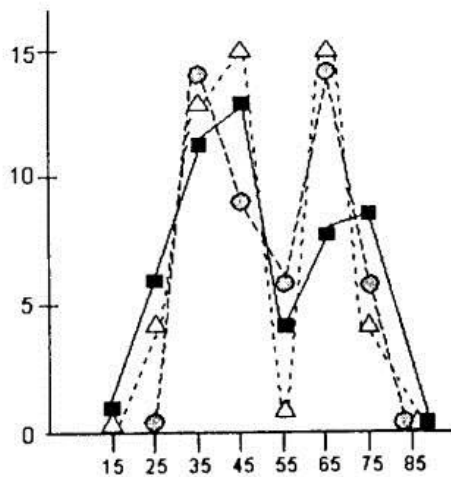


Рис. 1. Результати експерименту[3]

ції, тобто тиск зовнішнього світу, як він собі його представляє, його психологічна установка. Таким чином, повна модель рефлексивного вибору суб'єкта описується функцією (2): $X_1 = (x_3 \rightarrow x_2) \rightarrow x_1$, де x_1 – вплив зовнішнього світу; x_2 – психологічна установка; x_3 – інтенції суб'єкта.

2. Неперервна модель рефлексії

Сформулюємо основні припущення щодо процесу вибору:

- 1) Аксиома свободи реалізації наміру: якщо зовнішній світ примушує людину вибрати негативний полюс ($x_1 = 0$), і людина правильно оцінює це тиск ($x_2 = 0$), то він реалізує намір, який у нього склався до ситуації вибору ($X = x_3$);
- 2) Аксиома незлонамеренності людини: якщо зовнішній світ примушує людину вибрати позитивний полюс ($x_1 = 1$), то людина завжди його вибирає ($X = 1$);
- 3) Аксиома шкоди зайвої довірливості: якщо зовнішній світ примушує людину вибрати негативний полюс ($x_1 = 0$), а людина неправильно оцінює це тиск ($x_2 = 0$), то він завжди вибирає негативний полюс ($X = 0$);

Запишемо ці аксиоми за допомогою введених позначень. Для першої аксиоми: $x_1 = 0$, $x_2 = 0$, і $F(0, 0, x_3) = x_3$. Для другої аксиоми: $x_1 = 1$ і $F(1, x_2, x_3) = 1$ при будь-яких x_2 і x_3 . Для третьої аксиоми: $x_1 = 0$, $x_2 = 1$ і $F(0, 1, x_3) = 0$ при будь-яких x_3 . Тепер потрібно задати математичну структуру функції $F(\cdot)$. Припустимо, що наша функція лінійна:

$$F(x_1, x_2, x_3) = p_0 + p_1x_1 + p_2x_2 + p_3x_3 + p_{12}x_1x_2 + p_{13}x_1x_3 + p_{23}x_2x_3 + p_{123}x_1x_2x_3,$$

де $p_{i,j,k}$ – дійсні коефіцієнти.

Підставляючи у вирази відповідні значення аргументів і функцій, що задовольняють аксіомам, отримуємо вираз:

$$F(x_1, x_2, x_3) = x_1 + x_3 - x_1x_3 + x_1x_2x_3,$$

який ми будемо використовувати в еквівалентному вигляді

$$X = F(x_1, x_2, x_3) = x_1 + (1 - x_1)(1 - x_2)x_3.$$

Дана формула дозволила дати коректне опис багатьом феноменам людського сприйняття.

3. Тестування неперервної моделі

Розглянемо експеримент, проведений Поултоном і Симмондсом у 1985 р.[3] Піддослідним запропонували визначити ступінь світлості сірого аркуша паперу, поміщеними між двома зразками – чорним і білим. Гістограми розподілу оцінок ступеня світлоти сірого аркуша для трьох груп випробовуваних зображені на рис. 1.

Правий горб відповідає оцінкам випробовуваних, для яких “позитивним” якістю білий колір, а лівий – оцінками випробовуваних, для яких “позитивним” якістю є чорний. Неперервна модель може пояснити отриманий двогорбий розподіл наступним чином: нехай для частини піддослідних “позитивною” якістю був білий колір, а “негативною” – чорний. Тоді ступінь насиченості сірого аркуша паперу “позитивною” якості $x_1 = 0.5$. Так як такий аркуш був єдиним в серії, то у піддослідних відсутній досвід подібного вибору, і $x_2 = 0$. Звідки з формули (1) випливає, що $x_1 = 2/3$, тобто модель передбачає, що оцінки будуть групуватися навколо точки $2/3$. Але ми повинні також врахувати, що для частини піддослідних “позитивною” якістю є чорний колір, а “негативною” – білий. Для таких досліджуваних оцінки будуть групуватися навколо точки $1/3$ (тобто $x_1 = 1/3$).

Висновок

Розглянуто основні положення математичної теорії рефлексивної поведінки. Досліджено булеві моделі біполярного рефлексивного вибору та визначено формальні умови, при яких виникають передумови для реалізації рефлексивного управління суб'єктом. Розглянуто і реалізовано приклад неперервної моделі.

Перелік використаних джерел

1. Филимонов В. А. Алгебра логики и совести – 2006. – 72 с.
2. Таран Т. А. Математическое моделирование рефлексивного управления. – 2005. – 131 с.
3. Лефевр В. А. Алгебра совести – 1982. – 221 с.